



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 100 52 711 A 1

⑤ Int. Cl. 7:  
H 04 B 1/40  
H 04 Q 7/32

②1 Aktenzeichen: 100 52 711.6  
②2 Anmeldetag: 24. 10. 2000  
④3 Offenlegungstag: 2. 5. 2002

DE 100 52 711 A 1

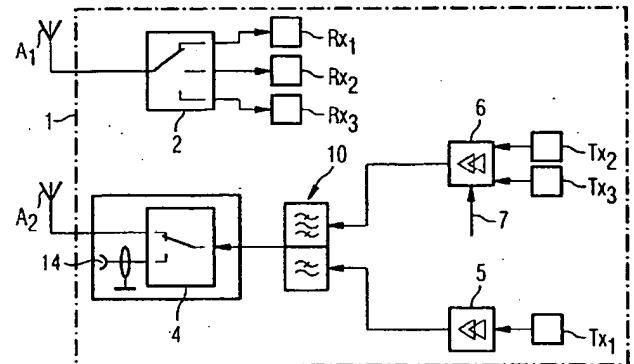
⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Bollenbeck, Jan, 80469 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Multiband-Endgerät

⑤7 Beschrieben wird ein Multiband-Endgerät mit Empfangseinrichtungen (Rx<sub>1</sub>, Rx<sub>2</sub>, Rx<sub>3</sub>) und Sendeeinrichtungen (Tx<sub>1</sub>, Tx<sub>2</sub>, Tx<sub>3</sub>) für die verschiedenen Frequenzbänder, mit mindestens zwei Antennen (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>) und mit einer Schaltungseinrichtung zur Beschaltung der Antennen mit den Empfangseinrichtungen (Rx<sub>1</sub>, Rx<sub>2</sub>, Rx<sub>3</sub>) und/oder den Sendeeinrichtungen (Tx<sub>1</sub>, Tx<sub>2</sub>, Tx<sub>3</sub>). Die Schaltungsanordnung ist derart ausgebildet, dass zumindest bei einem der Frequenzbänder während des Betriebs die zugehörige Empfangseinrichtung (Rx<sub>2</sub>, Rx<sub>3</sub>) auf eine erste der Antennen (A<sub>1</sub>) geschaltet ist und die zugehörige Sendeeinrichtung (Tx<sub>2</sub>, Tx<sub>3</sub>) auf eine zweite der Antennen (A<sub>2</sub>) geschaltet ist.



DE 100 52 711 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Multiband-Endgerät, welches in mindestens zwei Frequenzbändern arbeitet, mit mindestens einer Sendeeinrichtung und mindestens einer Empfangseinrichtung für jedes der Frequenzbänder, mit mindestens zwei Antennen und mit einer Schaltungsanordnung zur Beschaltung der Antennen mit den Sendeeinrichtungen und/oder den Empfangseinrichtungen.

[0002] Bei der Entwicklung von Multiband-Endgeräten, beispielsweise Multiband-Mobilfunktelefonen, stellt sich das Problem, mehrere Sende- und Empfangseinrichtungen auf ein Antennensystem zu schalten. Hierzu ist es bisher bekannt, die jeweiligen Sendeeinrichtungen und Empfangseinrichtungen, die für die verschiedenen Frequenzbänder vorgesehen sind, über eine einzige gemeinsame Antenne zu betreiben. Ebenso ist es bekannt, für verschiedene Bänder jeweils unterschiedliche Antennen zu verwenden und auf die einzelnen Antennen jeweils die Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung des Frequenzbands einzukoppeln.

[0003] Bei Mobilfunk-Standards wie GSM oder DCS ist eine derartige Koppelung der Sende- und der Empfangseinrichtung auf dieselbe Antenne kein Problem, da bei diesen Systemen im sogenannten "Halbduplex-Betrieb" gearbeitet wird, bei dem abwechselnd entweder gesendet oder empfangen wird. Es ist daher eine Ankoppelung der Sendeeinrichtung und der Empfangseinrichtung über einen relativ einfachen Umschalter möglich, der passend zwischen den beiden Einrichtungen hin- und herschaltet.

[0004] Schwieriger ist dagegen die Ankoppelung von Sende- und Empfangseinrichtung in einem Mobilfunkstandard wie beispielsweise UMTS, bei dem im "Vollduplex-Betrieb" gearbeitet wird, d. h. bei dem Sender und Empfänger zeitgleich aktiv sind. Bei derartigen Systemen muss auf eine ausreichende Entkoppelung des Sendepfads vom Empfangspfad geachtet werden. Dies wird in konventioneller Weise mittels eines sehr hochwertigen und somit kostspieligen Duplexfilters erreicht. Der Duplexfilter hat neben der Funktion, den Empfangs- und den Sendepfad impedanzrichtig in einem Antennenpfad zusammenzuführen, die Aufgabe, das Sende-Nutzsignal sowie das vom Sendepfad im Empfangsbereich erzeugte Rauschen vom Eingang der Empfangseinrichtung fernzuhalten. Dieser Filter weist somit in den Durchlassbändern eine relativ hohe Dämpfung in der Größenordnung von 1,5 bis 2,0 db im Sendebereich bzw. 2,0 bis 2,5 db im Empfangsbereich auf. Die Dämpfung im Sendepfad schlägt sich neben einer erhöhten Stromaufnahme des Senders auch in den Systemkosten nieder, da die Endstufe im Sendepfad für einen um den Betrag der Dämpfung höheren Ausgangsleistungspegel ausgelegt werden muss. Ebenso muss bei der Dimensionierung der Stromversorgung der Endstufe der erhöhte Strombedarf berücksichtigt und für eine ausreichende Ableitung der Verlustwärme gesorgt werden. Eine bessere Ableitung der Verlustwärme ist in der Regel aber mit einem größeren Gerätevolumen verbunden, was dem Erfordernis einer Miniaturisierung der Geräte zuwiderläuft.

[0005] Im Empfangspfad geht die Dämpfung direkt in die Rauschzahl bzw. die Empfindlichkeit des Empfängers ein. Auch hier führt der Ausgleich der Beeinträchtigung durch die Dämpfung zu erhöhten Systemkosten.

[0006] Zusätzliche Dämpfung entsteht außerdem durch die bei der Einkoppelung erforderlichen Schalter bzw. Frequenzweichen, die die Koppelung der einzelnen Funktionsgruppen an die jeweiligen Antennen bewerkstelligen.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, als Alternative zu dem genannten Stand der Technik ein Multiband-Endgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, welches eine dämpfungsärmere Verschaltung der Empfangseinrichtungen und der Sendeeinrichtungen mit den Antennen aufweist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Multiband-Endgerät gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche enthalten besonders vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Multiband-Endgerät ist die Schaltungsanordnung derart ausgebildet, dass zumindest für eines der Frequenzbänder während des Betriebs in diesem Frequenzband die zugehörige Empfangseinrichtung auf eine erste der Antennen als Empfangsantenne geschaltet ist und die zugehörige Sendeeinrichtung auf eine zweite Antenne als Sendeantenne geschaltet ist. Da für dieses Frequenzband die Sendeeinrichtung und die Empfangseinrichtung jeweils getrennte Antennen aufweisen, kann in diesem Frequenzband auch im Vollduplex-Betrieb gearbeitet werden, wobei auf einen aufwendigen Duplexfilter verzichtet werden kann. Es können einfache, getrennte Filter für den Sende- und den Empfangspfad verwendet werden. Durch die räumlich getrennten Antennen sind die Sende- und die Empfangseinrichtung für das betreffende Frequenzband zusätzlich entkoppelt, so dass die Anforderungen an die Selektion durch den Sendefilter in dem jeweiligen Frequenzband erheblich geringer sind als bei dem konventionellen Koppelungsverfahren. Dadurch werden insgesamt die Dämpfungen in der Schnittstelle zwischen den Sende- und den Empfangseinrichtungen, sowie dem Antennensystem minimiert, was direkt mit geringeren Erzeugungskosten für ein solches Multiband-Endgerät sowie gleichzeitig mit einer besseren Übertragungsqualität verbunden ist. Um eine größtmögliche Entkoppelung zu erreichen, werden die Antennen vorzugsweise derart ausgelegt, dass die Polarisationssebenen der Sende- bzw. Empfangsantenne orthogonal zueinander liegen.

[0010] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist das Endgerät einen Umschalter auf, der mit einer der Antennen, die als Empfangsantenne dient, verbunden ist, und der die Empfangsantenne jeweils zu den Empfangseinrichtungen für die verschiedenen Frequenzbänder durchschaltet.

[0011] Die verschiedenen Sendeeinrichtungen für die einzelnen Frequenzbänder sind dann beispielsweise über eine Filtereinrichtung auf eine zweite der Antennen, welche als gemeinsame Sendeantenne dient, geschaltet. Diese Filtereinrichtung kann auch mehrstufig aufgebaut sein bzw. aus mehreren hintereinandergeschalteten Filtereinrichtungen bestehen. Ebenso können die Filtereinrichtung, oder einzelne der Filtereinrichtungen innerhalb einer Kette von Filtereinrichtungen, auch variabel ausgestaltet sein, d. h. dass die jeweilige Filtereinrichtung Mittel zur Einstellung der Filterfrequenz aufweist.

[0012] In einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel werden mehrere der in verschiedenen Frequenzbändern arbeitenden Sendeeinrichtungen auf eine gemeinsame Endstufe geschaltet, wobei diese Endstufe vorzugsweise auch Mittel zum Umschalten der Betriebsart für die unterschiedlichen Frequenzbänder aufweist, d. h. es kann beispielsweise eingestellt werden, ob die Endstufe im sogenannten "AB-Betrieb" (Linearbetrieb) oder im C-Betrieb arbeitet, je nachdem, welcher Betrieb für das im jeweiligen Frequenzband verwendete Übertragungsverfahren günstig ist. Vorteilhaft ist au-

Berdem eine Koppelung von verschiedenen Frequenzbändern über gemeinsame Endstufen und dahintergeschalteten Filtereinrichtungen.

[0013] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel weist das Endgerät zusätzlich zu den internen Antennen einen Antennenanschluss für den Anschluss einer externen Antenne, beispielsweise für die Antenne einer KFZ-Freisprechereinrichtung, auf. Das Endgerät enthält außerdem einen Intern-/Externumschalter zum Umschalten zwischen einer der Antennen des Endgeräts und dem Antennenanschluss. Hierbei wird vorzugsweise zwischen einer als Sendeantenne verwendeten Antenne des Endgeräts und dem Antennenanschluss umgeschaltet. Dies ist speziell bei einem Betrieb im Fahrzeug von Vorteil, um die Feldstärke in der Fahrgastzelle aus Gründen des Personenschutzes und des EMV-Schutzes der KFZ-Elektronik gering zu halten. Die Empfänger werden in diesem Betriebsfall einer externen Sendeantenne weiterhin über eine geräteeigene Antenne gespeist. Hierdurch ergibt sich in der Praxis kein gravierender Nachteil, da die Kabeldämpfung der derzeit im Handel befindlichen KFZ-Antennen den Gewinn, der sich durch die freistehende KFZ-Antenne gegenüber der geräteeigenen Antenne im KFZ-Inneren ergibt, weitgehend wieder zunichte macht.

[0014] Die Erfindung wird im Folgenden unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die im Folgenden dargestellten Merkmale und die bereits oben beschriebenen Merkmale können nicht nur in den genannten Kombinationen, sondern auch einzeln oder in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein. Es stellen dar:

[0015] Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild der Schaltungsanordnung eines erfindungsgemäßen Multiband-Endgeräts nach einem ersten Ausführungsbeispiel,

[0016] Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild der Schaltungsanordnung eines erfindungsgemäßen Multiband-Endgeräts nach einem zweiten Ausführungsbeispiel,

[0017] Fig. 3 ein schematisches Blockschaltbild der Schaltungsanordnung eines erfindungsgemäßen Multiband-Endgeräts nach einem dritten Ausführungsbeispiel.

[0018] Die in den Figuren dargestellten Blockschaltbilder zeigen die für die erfindungsgemäße Anordnung wesentlichen Funktionsblöcke innerhalb des Mobilfunkgeräts. Selbstverständlich enthält das Mobilfunkgerät auch die weiteren üblichen Funktionseinheiten.

[0019] Bei allen nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen wird von einem Multimode-Mobilfunkgerät ausgegangen, das in einem ersten Frequenzband im Halbduplex-Betrieb arbeitet, in einem zweiten Frequenzband im Halb- oder im Vollduplex-Betrieb und in einem dritten Frequenzband im Vollduplex-Betrieb arbeitet.

[0020] Ein typisches Beispiel hierfür ist ein Multiband-Endgerät, das im EGSM-System, im DCS-System und im UMTS-System arbeitet. Das EGSM- sowie das DCS-System arbeiten im Halbduplex-Betrieb, das UMTS-System arbeitet im Vollduplex-Betrieb.

[0021] Die jeweiligen Frequenzbänder der einzelnen Sende- und Empfangseinrichtungen liegen wie folgt:

System	Sendeband	Empfangsband
EGSM	0,880 bis 0,915 GHz	0,925 bis 0,960 GHz
DCS	1,710 bis 1,785 GHz	1,805 bis 1,880 GHz
UMTS	1,920 bis 1,980 GHz	2,110 bis 2,170 GHz

[0022] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 teilen sich die beiden Antennen A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> im Mobilfunkgerät in eine Empfangsantenne A<sub>1</sub> und eine Sendeantenne A<sub>2</sub> auf.

[0023] Hierbei kann zumindest eine der beiden Antennen als PCB(Printed Circuit Board)- oder Patch-Antenne ins Gerät integriert werden. Vorzugsweise ist dies die Empfangsantenne A<sub>1</sub>, da mit einer freistehenden Sendeantenne Änderungen der Anpassung an den Endstufenausgang der Sendeeinrichtung aufgrund von Abschattungen – z. B. durch eine vor der im Mobilfunkgerät integrierten Antenne befindliche Hand – minimiert werden. Bei der anderen Antenne A<sub>2</sub> kann es sich beispielsweise um eine im bzw. am Gerät befindliche Stummelantenne oder dergleichen handeln. Es ist aber auch möglich, beide Antennen als PCB- oder Patch-Antennen oder dergleichen im Gehäuse zu integrieren.

[0024] Die erste Antenne A<sub>1</sub>, welche als Empfangsantenne dient, ist hierbei über einen Dreifachumschalter 2 mit den Empfangseinrichtungen Rx<sub>1</sub>, Rx<sub>2</sub>, Rx<sub>3</sub> für die drei Frequenzbänder verbunden.

[0025] Die zweite geräteeigene Antenne A<sub>2</sub> ist eingangsseitig über einen Intern-/Externumschalter 4 mit einem Antennenanschluss 14 für den Anschluss einer externen Antenne verbunden. Bei dem Intern-/Externumschalter 4 handelt es sich vorzugsweise um einen in der Antennenbuchse bzw. im Antennenanschluss 14 integrierten mechanischen Schalter, der automatisch umschaltet, wenn ein Stecker in die Antennenbuchse gesteckt wird.

[0026] Die Sendepfade für alle drei Frequenzbänder werden über eine Frequenzweiche, beispielsweise einen Duplexfilter, auf den Eingang des Intern-/Externumschalters 4 geführt. Hierbei kann ein Sendefilter für das im Duplexbetrieb arbeitende Frequenzband, z. B. ein Tiefpass- oder Notch-Filter, mit dem das Sende-Rauschen im zugehörigen Empfangsband gefiltert wird, vorteilhafterweise im Duplexfilter integriert werden. Dies ist in Fig. 1 durch die Darstellung zweier Filter als gemeinsamer Block einer Filtereinrichtung 10 dargestellt.

[0027] Die Sendeeinrichtungen Tx<sub>2</sub>, Tx<sub>3</sub> für das zweite und dritte Frequenzband, beim vorliegenden Ausführungsbeispiel das DCS- und das UMTS-Frequenzband, arbeiten mit einer gemeinsamen Dualband-Endstufe 6. Über einen Schalteingang 7 kann bei einem Bandwechsel die Betriebsart von AB-Betrieb (Linearbetrieb) auf C-Betrieb umgeschaltet werden. Dies ist sinnvoll, da im GSM- bzw. DCS-System eine sogenannte GMSK-Modulation mit einer konstanten Hüllkurve verwendet wird. Dies bedeutet, dass das modulierte HF-Signal eine konstante Amplitude besitzt. Daher können keinerlei Signalverzerrungen aufgrund einer nichtlinearen Verstärker-Kennlinie auftreten. Es ist somit nicht erforderlich, dass in diesen Bändern die Endstufe eine lineare Kennlinie aufweist. Darum kann zur Steigerung des Wirkungsgrads der C-Betrieb verwendet werden. Im UMTS-System wird dagegen eine HPSK-Modulation mit einer nicht konstanten Hüll-

kurve verwendet. Daher ist in diesem System ein Linearbetrieb des Leistungsverstärkers erforderlich, so dass im AB-Betrieb gearbeitet werden muss.

[0028] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 wird wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 die erste Antenne A<sub>1</sub> nur als Sendeantenne für alle drei Frequenzbänder verwendet. Daher kann der gleiche Umschalter 2 verwendet werden, um die Antenne A<sub>1</sub> auf die Empfangseinrichtungen Rx<sub>1</sub>, Rx<sub>2</sub>, Rx<sub>3</sub> der drei Frequenzbänder zu schalten.

[0029] Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 wird hier jedoch für die Sendeeinrichtung Tx<sub>3</sub> des dritten Frequenzbands (hier des UMTS-Systems), welches im Vollduplexsystem arbeitet, eine Monoband-Linearendstufe 8 verwendet. Stattdessen werden die Sendeeinrichtungen Tx<sub>1</sub> und Tx<sub>2</sub> für die anderen beiden Frequenzbänder (hier EGSM und DCS) auf eine gemeinsame Dualband-Endstufe 9 geleitet. Der Ausgang dieser Dualband-Endstufe 9 wird zunächst auf eine einstellbare Filtereinrichtung 11 geschaltet. Hierbei handelt es sich um einen schaltbaren Tiefpassfilter, mit dem die erste Sendeoberwelle im GSM-Betriebsfall unterdrückt werden kann. Die Grenzfrequenz ist dabei derart variierbar, dass die DCS-Grundwelle im DCS-Betriebsfall ungedämpft passieren kann. Anschließend werden der Ausgang der Monoband-Endstufe 8 für das dritte Frequenzband und der Ausgang des schaltbaren Tiefpassfilters 11 wieder auf eine weitere Filtereinrichtung 12 geführt. Diese Filtereinrichtung 12 weist wiederum einen Duplexfilter als Frequenzweiche mit einem integrierten Tiefpass oder Notch-Filter als Sendefilter für das UMTS-Frequenzband auf.

[0030] Auch hier wird wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 der Ausgang der letzten Filtereinrichtung 12 wieder auf einen Intern-/Externumschalter 4 zum Umschalten zwischen der geräteeigenen zweiten Antenne A<sub>2</sub> und einem Antennenausgang 14 für eine externe Antenne, beispielsweise eine KFZ-Antenne, geleitet.

[0031] Das dritte Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 eignet sich insbesondere für Mobilfunkgeräte, die nicht für den Betrieb an einer externen Antenne, beispielsweise in einem KFZ, vorgesehen sind.

[0032] Auch hier werden erfindungsgemäß für den Betrieb in denjenigen Frequenzbändern, die im Vollduplexbetrieb arbeiten, die beiden geräteeigenen Antennen A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> als getrennte Sende- und Empfangsantenne eingesetzt.

[0033] In der gezeigten Anordnung wird anstelle des Dreifach-Umschalters 2 zum Anschluss der ersten Antenne 1 ein Vierfach-Umschalter 3 verwendet, wobei zusätzlich zu den drei Empfangseinrichtungen Rx<sub>1</sub>, Rx<sub>2</sub>, Rx<sub>3</sub> für die drei Frequenzbänder nun die Sendeeinrichtung Tx<sub>1</sub> über eine Endstufe 5 und eine Filtereinrichtung 15 auf die erste Antenne A<sub>1</sub> geschaltet wird. Die Antenne A<sub>1</sub> dient beim Betrieb in diesem Frequenzband folglich sowohl als Sende- als auch als Empfangsantenne, indem mittels des Vierfachumschalters 3 ständig zwischen der Empfangseinrichtung Rx<sub>1</sub> und der Sendeeinrichtung Tx<sub>1</sub> des jeweiligen Frequenzbands, hier des EGSM-Systems, hin- und hergeschaltet wird.

[0034] Die zweite Antenne A<sub>2</sub> des Geräts dient dann nur noch als Sendeantenne für das zweite und dritte Frequenzband, d. h. im vorliegenden Ausführungsbeispiel für das DCS- und das UMTS-System. Hierzu werden die Sendeeinrichtungen Tx<sub>2</sub> und Tx<sub>3</sub> des zweiten und dritten Frequenzbands wiederum auf eine Dualband-Endstufe 6 geleitet, die über einen Schalteingang 7 auf die unterschiedlichen Betriebsarten für die beiden Frequenzbänder eingestellt werden kann. Der Ausgang dieser Dualband-Endstufe 6 wird dann durch eine Filtereinrichtung 13 auf den Antenneneingang der zweiten Antenne A<sub>2</sub> geführt. Eine solche DCS/UMTS-Dualband-Antenne lässt sich aufgrund der benachbarten Frequenzbereiche um 1,8 GHz relativ einfach und platzsparend als PCB- oder Patch-Antenne realisieren.

[0035] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die hier gezeigten Ausführungsbeispiele begrenzt, sondern es bestehen verschiedene weitere Möglichkeiten, erfindungsgemäß die Sende- und Empfangseinrichtungen auf die jeweiligen Antennen zu verkoppeln. Ebenso können selbstverständlich auch Antennensysteme mit mehr als zwei Antennen sowie Endgeräte mit nur zwei (Dualband-Betrieb) oder mit mehr als drei verschiedenen Frequenzbändern erfindungsgemäß verschaltet werden. Ein Beispiel für ein erfindungsgemäßes Dualband-Endgerät ist ein Aufbau gemäß Fig. 3, wobei lediglich der Vierfachumschalter 3 durch einen Zweifachumschalter ersetzt wird und zwischen den beiden Empfangseinrichtungen für die beiden Frequenzbänder hin- und herschalten muss, d. h. die erste Antenne A<sub>1</sub> dient in diesem Fall wiederum nur als reine Sendeantenne.

#### Patentansprüche

1. Multiband-Endgerät, welches in mindestens zwei Frequenzbändern arbeitet, mit mindestens einer Sendeeinrichtung (Tx<sub>1</sub>, Tx<sub>2</sub>, Tx<sub>3</sub>) und mindestens einer Empfangseinrichtung (Rx<sub>1</sub>, Rx<sub>2</sub>, Rx<sub>3</sub>) für jedes der Frequenzbänder, mit mindestens zwei Antennen (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>) und mit einer Schaltungsanordnung (1) zur Beschaltung der Antennen mit den Sendeeinrichtungen (Tx<sub>1</sub>, Tx<sub>2</sub>, Tx<sub>3</sub>) und/oder den Empfangseinrichtungen (Rx<sub>1</sub>, Rx<sub>2</sub>, Rx<sub>3</sub>) **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltungsanordnung derart ausgebildet ist, dass zumindest für eines der Frequenzbänder während des Betriebs in diesem Frequenzband die zugehörige Empfangseinrichtung (Rx<sub>2</sub>, Rx<sub>3</sub>) auf eine erste der Antennen (A<sub>1</sub>) als Empfangsantenne geschaltet ist und die zugehörige Sendeeinrichtung (Tx<sub>2</sub>, Tx<sub>3</sub>) auf eine zweite der Antennen (A<sub>2</sub>) als Sendeantenne geschaltet ist.
2. Endgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Umschalter (2, 3), welcher einen Eingang aufweist, der mit einer ersten der Antennen (A<sub>1</sub>) als Empfangsantenne verbunden ist, und welcher mehrere Ausgänge aufweist, welche mit den Empfangseinrichtungen (Rx<sub>1</sub>, Rx<sub>2</sub>, Rx<sub>3</sub>) für die verschiedenen Frequenzbänder verbunden ist.
3. Endgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Umschalter (3) einen weiteren Ausgang aufweist, der mit einer Sendeeinrichtung (Tx<sub>1</sub>) zumindest eines der Frequenzbänder verbunden ist, und das Endgerät im Betrieb in diesem Frequenzband die erste Antenne (A<sub>1</sub>) wechselweise als Sende- und Empfangsantenne nutzt.
4. Endgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der in verschiedenen Frequenzbändern arbeitenden Sendeeinrichtungen (Tx<sub>1</sub>, Tx<sub>2</sub>, Tx<sub>3</sub>) über eine Filtereinrichtung (10, 11, 12, 13) auf eine zweite der Antennen (A<sub>2</sub>) als gemeinsame Sendeantenne geschaltet sind.
5. Endgerät nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch mehrere hintereinandergeschaltete Filtereinrichtungen (11, 12).
6. Endgerät nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtereinrichtung (10) Mittel zur Einstellung der Filterfrequenz aufweist.
7. Endgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der in verschiedenen Fre-

quenzbändern arbeitenden Sendeeinrichtungen ( $Tx_1$ ,  $Tx_2$ ,  $Tx_3$ ) auf eine gemeinsame Endstufe (6, 9) geschaltet sind.  
8. Endgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Endstufe (6) Mittel (7) zum Umschalten der Betriebsart für unterschiedliche Übertragungsverfahren aufweist.

9. Endgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät derart aufgebaut ist, dass es in einem ersten Frequenzband im Halbduplex-Betrieb arbeitet und in einem zweiten Frequenzband im Halbduplex- oder im Vollduplex-Betrieb arbeitet und in einem dritten Frequenzband im Vollduplex-Betrieb arbeitet.

10. Endgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Antenne ( $A_1$ ) des Geräts über einen Dreifach-Umschalter (2) mit den Empfangseinrichtungen ( $Rx_1$ ,  $Rx_2$ ,  $Rx_3$ ) für das erste, das zweite und das dritte Frequenzband verbunden ist und die Sendeeinrichtungen ( $Tx_2$ ,  $Tx_3$ ) für das zweite und dritte Frequenzband über eine gemeinsame, umschaltbare Endstufe (6) verkoppelt werden und ein Ausgang dieser umschaltbaren Endstufe (6) mit einem Ausgang einer Endstufe (5) für die Sendeeinrichtung ( $Tx_1$ ) des ersten Frequenzbands über eine Filtereinrichtung (10) verkoppelt und zu einer zweiten Antenne ( $A_2$ ) geführt wird.

11. Endgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Antenne ( $A_1$ ) des Geräts über einen Dreifach-Umschalter (2) mit den Empfangseinrichtungen ( $Rx_1$ ,  $Rx_2$ ,  $Rx_3$ ) für das erste, das zweite und das dritte Frequenzband verbunden ist und die Sendeeinrichtungen ( $Tx_1$ ,  $Tx_2$ ) für das erste und zweite Frequenzband über eine gemeinsame Endstufe (9) verkoppelt werden und durch eine schaltbare Filtereinrichtung (11) geleitet werden und ein Ausgang dieser schaltbaren Filtereinrichtung mit einem Ausgang einer Endstufe (8) für die Sendeeinrichtung ( $Tx_3$ ) des dritten Frequenzbands über eine Filtereinrichtung (12) verkoppelt und zu einer zweiten Antenne ( $A_2$ ) geführt wird.

12. Endgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Antenne ( $A_1$ ) des Geräts über einen Vierfach-Umschalter (3) mit den Empfangseinrichtungen ( $Rx_1$ ,  $Rx_2$ ,  $Rx_3$ ) für das erste, das zweite und das dritte Frequenzband und mit einer Sendeeinrichtung ( $Tx_1$ ) für das erste Frequenzband verbunden ist, und der Vierfach-Umschalter (3) bei einem Betrieb im ersten Frequenzband ständig zwischen der Empfangseinrichtung ( $Rx_1$ ) und der Sendeeinrichtung ( $Tx_1$ ) für das erste Frequenzband hin- und herschaltet, und die Sendeeinrichtungen ( $Tx_2$ ,  $Tx_3$ ) für das zweite und dritte Frequenzband über eine gemeinsame, umschaltbare Endstufe (6) verkoppelt werden und ein Ausgang dieser umschaltbaren Endstufe (6) über eine Filtereinrichtung (13) zu einer zweiten Antenne ( $A_2$ ) geführt wird.

13. Endgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch einen Antennenanschluss (14) für den Anschluss einer externen Antenne und einen Intern-/Externumschalter (4) zum Umschalten zwischen einer der Antennen ( $A_2$ ) des Endgeräts und dem Antennenanschluss (14).

14. Endgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Intern-/Externumschalter (4) zwischen der als Sendeantenne dienenden zweiten Antenne ( $A_2$ ) des Endgeräts und dem Antennenanschluss (14) umschaltet.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG 1

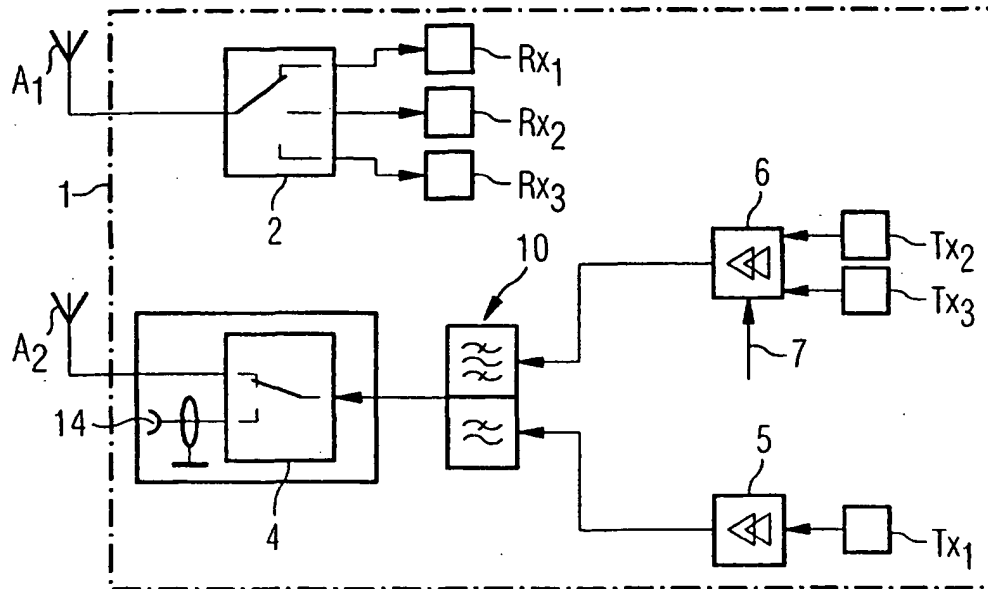


FIG 2

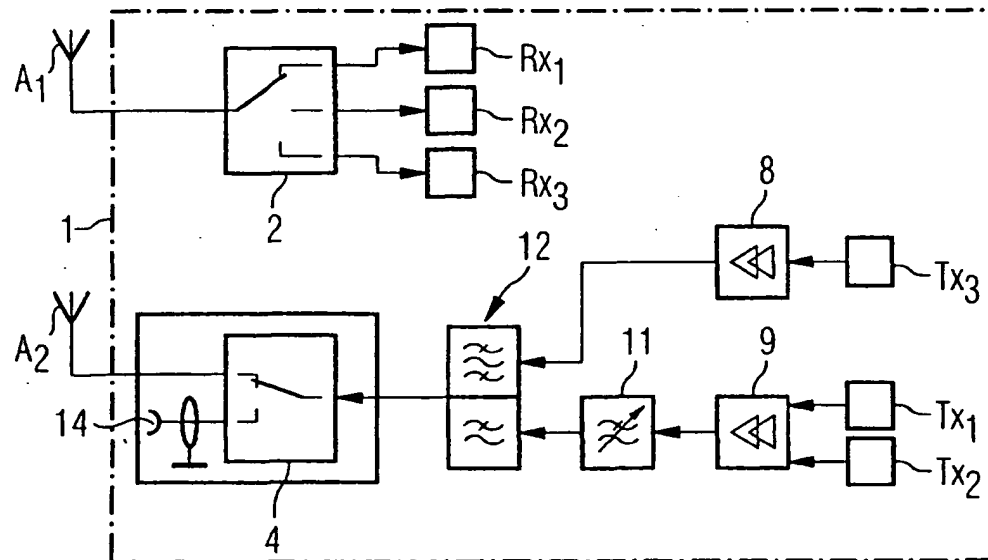


FIG 3

